

# Sicurezza

Foglio informativo per la cultura della sicurezza nel Comune di Pisa – n.1 anno 2018

## Microclima e benessere lavorativo

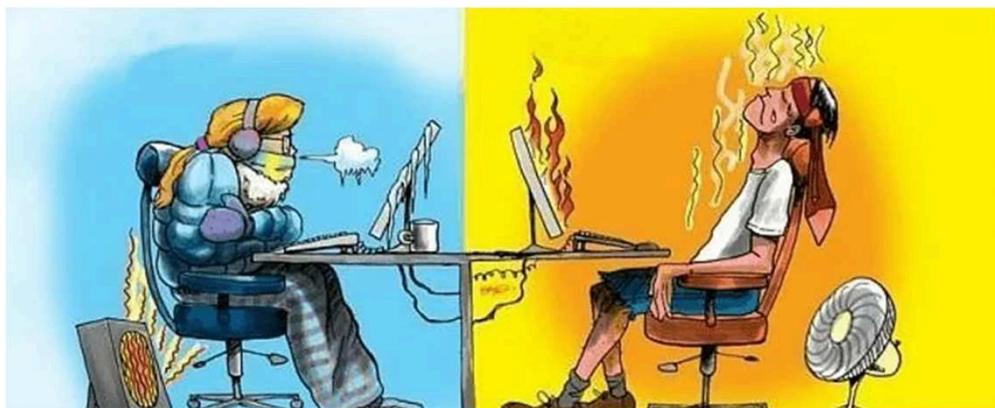
**L'editoriale** di Manuela Mariani  
Responsabile del Servizio di Prevenzione e Protezione

Con questo primo numero del 2018 continuiamo a parlare dei rischi derivanti dagli agenti fisici, più precisamente del microclima. Nel numero precedente abbiamo cominciato trattando i rischi derivanti dall'esposizione al rumore ed alle vibrazioni a cui risulta esposta solo una parte del personale comunale. Il microclima è invece un fattore di rischio che interessa tutti i lavoratori e, data la complessità e l'importanza dell'argomento, abbiamo ritenuto opportuno dedicare un intero numero a questo agente fisico. La stagione invernale appena terminata e l'approssimarsi della stagione estiva portano sempre con sé i disagi legati agli sbalzi di temperatura, ad una eccessiva umidità dell'ambiente, o ad un ambiente troppo secco, ad un ricircolo dell'aria insufficiente, ad una ventilazione più o meno forte: ecco, il microclima è dato da tutti questi fattori combinati. I parametri microclimatici, infatti, se presi singolarmente non esprimono la reale condizione di benessere o di disagio termico in cui viene a trovarsi l'organismo umano. In questo numero cerchiamo di fare chiarezza su quali siano i parametri da rispettare per il raggiungimento del benessere termico e quanto la manutenzione degli impianti giochi un ruolo fondamentale nella prevenzione del rischio.

Buona lettura

## IL MICROCLIMA

Il microclima di un ambiente di lavoro, cioè il complesso di parametri fisici (temperatura dell'aria, temperatura media radiante, velocità dell'aria, umidità relativa) che insieme a parametri quali l'attività metabolica e l'abbigliamento caratterizzano gli scambi termici tra ambiente e lavoratori, è un elemento molto importante della valutazione dei rischi. L'ambiente termo-igrometrico in cui opera un lavoratore non solo può comprometterne la sicurezza e la salute, ma può essere non adeguato e creare vere e proprie sensazioni di disagio (**discomfort**).



Il **confort microclimatico** è importante in tutti gli ambienti di lavoro e la stessa normativa sulla tutela della salute e sicurezza dei lavoratori, D.Lgs.81/08, classifica nel Titolo VIII (art.180) il microclima tra gli agenti fisici che devono essere compresi nella valutazione dei rischi. A differenza degli altri agenti fisici per i quali sono indicati i valori limite da rispettare, il microclima viene valutato con riferimento alle norme di buona tecnica (UNI, ISO, ..) ed alle buone prassi in modo da identificare ed adottare le più adeguate misure di prevenzione e protezione. L'Allegato IV del D.Lgs.81/08 definisce i requisiti minimi che i luoghi di lavoro devono possedere per poter risultare conformi e quindi garantire condizioni di benessere adeguate. Il primo aspetto valutato è l'**aerazione** dei luoghi di lavoro chiusi, che deve essere sempre garantita preferenzialmente con finestre e, qualora non possibile, con impianti di aerazione periodicamente controllati, ma tali da non esporre i lavoratori a correnti d'aria diretta. Altro aspetto importante è la corretta regolazione della **temperatura**, che deve essere adeguata in considerazione dei metodi di lavoro e degli sforzi fisici previsti. Non vi è quindi una precisa indicazione della temperatura da adottare, che varia a seconda delle specifiche attività e che deve essere regolata anche in funzione delle temperature ambientali esterne, evitando sbalzi rapidi ed eccessivi. Infine occorre considerare il grado di **umidità** che assume anch'esso un ruolo importante, deve essere sempre tenuto sotto controllo e mantenuto all'interno di livelli adeguati, compatibilmente con le esigenze tecniche del lavoro.

[fonte [www.anfos.it](http://www.anfos.it); [www.puntosicuro.it](http://www.puntosicuro.it) ]

## COME SI PUO' DEFINIRE IL MICROCLIMA?

E' il complesso dei fattori fisici ambientali che caratterizzano l'ambiente di lavoro e che, insieme a parametri individuali (abbigliamento, metabolismo, ecc.), determinano gli scambi termici fra l'ambiente stesso e gli individui che vi operano.

Le condizioni microclimatiche degli ambienti di lavoro possono essere diverse in funzione di:

- ✳ **CARATTERISTICHE AMBIENTALI** (lavori in sotterraneo, in altura, ecc.);
- ✳ **CICLO PRODUTTIVO** (produzioni legate a temperature particolari);
- ✳ **CARATTERISTICHE STRUTTURALI** (materiali costruttivi, proprietà termiche, ecc.);
- ✳ **IMPIANTI** utilizzati per controllare le condizioni climatiche (ventilatori, condizionatori, ecc.).



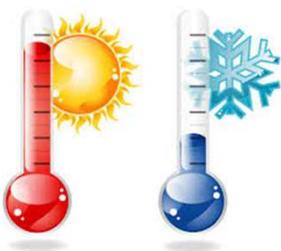
L'applicabilità delle linee guida e delle buone prassi per valutare il microclima dipende dalla natura del luogo di lavoro e dall'attività che si svolge; in un ambiente di lavoro chiuso e destinato ad attività prevalentemente d'ufficio la valutazione è diversa rispetto a situazioni lavorative che prevedono un'attività fisica continua, in spazi ampi, o che espongono i lavoratori a condizioni climatiche estreme. I rischi da esposizione a temperature disagiati sono soprattutto di natura fisica, ma è importante non sottovalutare anche gli aspetti psicologici. Un forte stress termico, così come esposizioni prolungate a temperature non adeguate o a correnti d'aria dirette, possono provocare malesseri fisici a carico dell'apparato respiratorio, muscolo scheletrico, gastro intestinale, fino ad arrivare in casi estremi a colpi di calore o di freddo con conseguenze anche gravi sull'intero organismo.

### **Ambiente di lavoro SEVERO**

- ▶ Pesanti variazioni dei parametri microclimatici;
- ▶ Il sistema di termoregolazione del corpo umano non è in grado di reagire

### **Ambiente di lavoro MODERATO**

- ▶ Lievi variazioni dei parametri microclimatici;
- ▶ Il sistema di termoregolazione del corpo umano è in grado di reagire efficacemente



## Lo Stress Termico



Gli ambienti **severi** (caldi e freddi) si differenziano da quelli **moderati** nei quali si indagano le condizioni di **comfort termico**; negli ambienti severi le condizioni climatiche possono compromettere, anche pesantemente, la salute dei lavoratori. In tali ambienti il sistema di termoregolazione dell'organismo umano è sottoposto ad un impegno gravoso al fine di mantenere il necessario equilibrio termico (omeotermia). Le condizioni microclimatiche estreme possono essere dovute ad esigenze produttive (forni ceramici o fusori, celle frigo o ambienti legati alla catena del freddo nel settore alimentare, ecc.) od alle condizioni climatiche esterne per le lavorazioni effettuate all'aperto (in agricoltura, nei cantieri all'aperto, nella realizzazione e manutenzione delle strade). Lavori pesanti in ambienti **severi caldi** sottopongono il sistema cardiovascolare a notevoli condizioni di sforzo, che possono causare il cosiddetto colpo di calore; mentre per gli ambienti **severi freddi** il rischio è rappresentato dal possibile insorgere di uno stato di ipotermia, che può determinare anche conseguenze letali.

## Conseguenze da esposizione in AMBIENTI MODERATI e SEVERI

### AMBIENTI MODERATI

Le condizioni di disagio non mettono a rischio l'incolumità del lavoratore, ma possono alterare il suo stato di benessere psicofisico, riducendo le sue prestazioni.



### AMBIENTI SEVERI FREDDI

Possibile insorgere di uno stato di ipotermia con conseguenze anche letali. Perdita delle capacità sensoriali ed intellettuali (annebbiamento), sonnolenza, riduzione della vigilanza e della capacità decisionale fino alla perdita di coscienza e al coma.

### AMBIENTI SEVERI CALDI

Il sistema di termoregolazione interviene con la vasodilatazione e la sudorazione per evitare l'eccessivo surriscaldamento del corpo. Per la maggiore richiesta di flusso sanguigno necessario a svolgere il lavoro e a favorire il raffreddamento, il sistema cardiovascolare è sotto sforzo. Si può arrivare al collasso o «colpo di calore» con sintomi di disidratazione e crampi.

## L'importanza di una corretta MANUTENZIONE DEGLI IMPIANTI AERAILICI

La qualità dell'aria che respiriamo negli ambienti indoor (abitazioni, uffici, scuole ecc.) dal punto di vista chimico, fisico e biologico è correlata alla qualità dell'aria esterna, al tipo di ambiente considerato, alle persone presenti e all'efficienza dei sistemi di aerazione. L'uomo, gli animali, gli arredi, la polvere e gli impianti di condizionamento sono tra le principali fonti di contaminazione microbiologica. In particolare gli impianti di condizionamento dell'aria possono divenire, in caso di scarsa o inadeguata manutenzione, fonte di diffusione di microrganismi potenzialmente patogeni che qui trovano le condizioni ideali di sviluppo. Gli agenti biologici aerodispersi che possono essere un rischio per la salute sono batteri (stafilococchi), funghi e loro prodotti (endotossine, micotossine, spore), virus, acari e pollini. Tra i batteri patogeni potenzialmente presenti in un ambiente climatizzato è rilevante la **legionella**, un bacillo che raggiunge picchi di crescita a temperature comprese tra 28 e 50 °C. Adeguati piani di manutenzione, di pulizia e di sanificazione degli impianti, sono condizioni indispensabili per garantire un ambiente di lavoro salubre e un microclima confortevole. L'unità esterna e le unità interne (split) che compongono un impianto di climatizzazione, sono infatti costantemente a contatto con gli elementi di solito presenti nell'aria: polvere, pollini e sostanze inquinanti. Tali elementi si depositano nel tempo soprattutto sul motore esterno, attaccando persino le batterie. Inoltre, pollini e batteri vanno a saturare i filtri delle unità interne, provocando anche cattivi odori ed aumentando esponenzialmente il rischio di allergie ed il livello di rumorosità della macchina.

(Fonte [www.inail.it](http://www.inail.it))

### MANUTENZIONE ORDINARIA

Pulizia o sostituzione dei filtri, ricarica di gas.

### MANUTENZIONE STRAORDINARIA O SPECIALIZZATA

Igienizzazione della batteria di scambio, verifica del corretto funzionamento del circuito refrigerante e dei collegamenti tra tubature e saldature.

# CONDIZIONI MICROCLIMATICHE OTTIMALI

Parametri consigliati per un ambiente con attività fisica moderata, abbigliamento adeguato ed in assenza di irraggiamento, in cui la maggioranza degli occupanti ha una sensazione di benessere termico.



## ESTATE

Temperatura 24-26°C

Umidità 50-60%

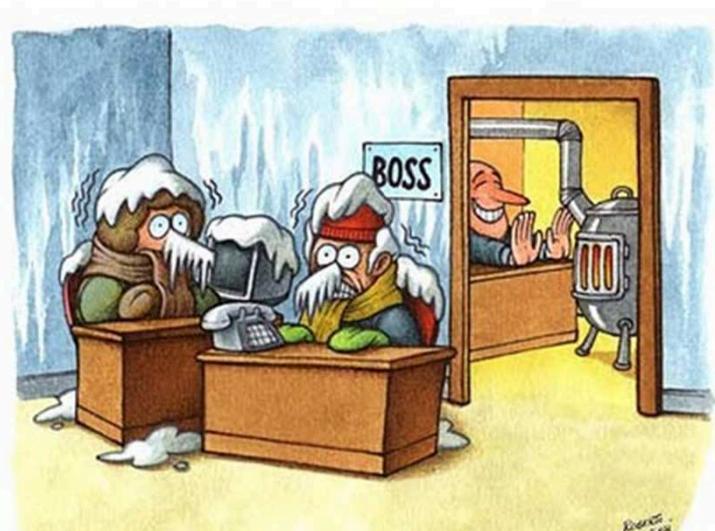
Velocità dell'aria 0,1-0,2 m/s

## INVERNO

Temperatura 19-22°C

Umidità 40-50%

Velocità dell'aria 0,01-0,1 m/s



*Ciò che è freddo si scalda, ciò che è caldo si fredda,  
l'umido si secca, l'asciutto si inumidisce. (Eraclito)*

### Sicurezza

Foglio informativo sulla cultura della sicurezza nel Comune di Pisa  
A cura del Servizio di prevenzione e protezione